

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-069375

(43)Date of publication of application : 08.03.1990

---

(51)Int.Cl.

C04B 41/65

---

(21)Application number : 63-222054

(71)Applicant : AOKI CORP

KORANSHA CO LTD

(22)Date of filing : 05.09.1988

(72)Inventor : KONDO YOSHIMASA

INOUE YUKIHIKO

KURITA SUMIHIKO

---

## (54) CONCRETE COVERING MATERIAL AND COVERING METHOD

### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the durability, water and chemical resistances of concrete by covering the surface of the concrete with a covering material consisting of the hydrolyzate of a metal alkoxide and an inorg. filler.

CONSTITUTION: A metal alkoxide (e.g., alkoxysilane, alkoxy zirconium or alkoxy titanium) is hydrolyzed. The resulting hydrolyzate is mixed with an inorg. filler (e.g., zircon, silica, mica or graphite) to obtain a covering material and the surface of concrete is covered with the covering material.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]


[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 平2-69375

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 04 B 41/65

識別記号 庁内整理番号  
8218-4G

⑭ 公開 平成2年(1990)3月8日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全6頁)

⑮ 発明の名称 コンクリート被覆材と被覆方法

⑯ 特 願 昭63-222054

⑰ 出 願 昭63(1988)9月5日

⑱ 発 明 者 近 藤 義 正 神奈川県鎌倉市岩瀬字平島1306-3  
⑱ 発 明 者 井 上 之 彦 長崎県佐世保市極常寺町1412-1  
⑱ 発 明 者 栗 田 澄 彦 佐賀県杵島郡山内町大字宮野91番地26  
⑲ 出 願 人 株式会社青木建設 大阪府大阪市大淀区大淀南1丁目4番15号  
⑲ 出 願 人 株式会社香蘭社 佐賀県西松浦郡有田町1664番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 西澤 利夫

明 細 書

1. 発明の名称

コンクリート被覆材と被覆方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 金属アルコキシドの加水分解物と無機質フィラーとの混和物からなることを特徴とするコンクリート被覆材。
- (2) パウダー、フレークおよび/またはファイバー状の無機質フィラーを混和してなる請求項(1)記載のコンクリート被覆材。
- (3) 無機質フィラーが、ジルコン、シリカ、マイカ、グラファイト、ガラスおよび/または金属からなる請求項(1)記載のコンクリート被覆材。
- (4) 請求項(1)記載のコンクリート被覆材によりコンクリート表面を被覆することを特徴とするコンクリートの被覆方法。
- (5) 請求項(4)記載の方法によって被膜形成した後シラン系化合物を浸透させることを特

徴とするコンクリートの被覆処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

この発明は、コンクリート被覆材とこれを用いた被覆方法に関するものである。さらに詳しくは、この発明は、コンクリートの耐久性、耐水性、耐塩品性等を向上させることのできるコンクリート被覆材とその被覆方法に関するものである。

(背景技術)

従来より、コンクリート、モルタル、セメント、スレート等のコンクリート製品の耐久性を向上させるために多種多様な表面被覆材が用いられてきている。特に近年になってコンクリートの塩害、中性化、薬品による劣化、あるいはアルカリ骨材反応等によるコンクリート劣化についての検討が進み、様々な場で詳細な報告がなされるに従い、これらのコンクリート劣化の対応策として表面被覆法がさらに注目されてきている。

これらの従来の被覆法には、コンクリート製品、コンクリート構造物の形成直後に被覆するものや、

## 特開平2-69375(2)

劣化が進行しはじめてから被覆するものまで各種のものがあつた。また、このような方法に用いる被覆材については、無機質のものから有機質のものまで多様なものがある。最も実用的なものとしては、アクリル系樹脂からなる硬化性樹脂被覆があることも広く知られている。

しかしながら、これまでに知られているコンクリートの被覆材は、多くの場合、コンクリートの耐久性、特に耐水性、耐薬品性に優れ、しかも安価なものではなく、性能面およびコスト面の両面において実用的に充分満足できるものは見当たらないのが実状である。もちろん、多くの被覆材組成やその使用方法が提案されているが、依然としてこの事情は変わっていない。

このような状況では、次のような課題をどのように解決するのが重要な問題である。

その第一は、コンクリート（モルタル、セメント、スレート等を含めて）そのものが強アルカリ性（ $\text{pH}12\sim13$ ）であり、この強アルカリ性によって塗膜の破壊が進み、エフロレッセンスが発

生して被覆した塗膜の寿命や美観を著しく損う点にある。

また第二には、金属やセラミックス材料と決定的に異って、コンクリートが水分を吸収するものであるという点にある。すなわち、コンクリートの内部組織にはセメントとの化学的結合水やゲル水が、また空隙中には遊離水が存在しており、これらは、空気中に蒸発したり、空気中の水分も含めて、さらに内部に取り込まれたりする。

この後者の課題は、近年の樹脂被覆の場合に特に問題となる。コンクリートの耐薬品性を向上させるために耐薬品性に優れたアクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、弗素樹脂等の有機塗料によってコンクリート表面を被覆することが試みられている。しかしながらこの被覆は、耐薬品性、耐酸性等の性能に優れているものの、逆に通気遮断性、密封性という特徴があるため、コンクリート内部の水蒸気圧によってフクレや割裂を生じやすいという重大な欠点がある。しかもこれら樹脂系被覆材は極めて高価である。

この通気遮断性、密封性を改善するために被覆塗膜とコンクリートとの間に通気層を設けるという提案もなされているが、この場合の施工コストは極めて高いものとなり、実用的ではない。

以上のような課題を克服するために、全く別のアプローチとして、それ自体では被覆層を形成しないが、コンクリート素地と化学的に結合し、通気性をほとんど損わずにコンクリートの耐水性、耐アルカリ性、耐塩性、耐酸性等を改善するものとしてシラン系化合物の浸透処理材が開発されてきている。しかし、これらのシラン系化合物は、本来的にコンクリートの耐薬品性の向上を目的としていないために、ごく限られた薬品（アルカリや塩の数種のもの）のイオンのコンクリート内部への進入を防止することができるにすぎない。

また、被覆材として用いるものではあるが、樹脂系被覆材の欠点を改善するために、種々の無機質系のもので検討されている。たとえば、アルカリシリケート、アルキルシリケート、コロイダルシリカ等をバインダーとして、アルミナ、シリ

カ、マイカ等のフィラーを混合したものが提案されている。しかしながら、これらの場合にも、コンクリートの耐久性、特に耐薬品性を向上させるものは見当たらない。しかも、これらは、コンクリートのアルカリに侵され易く、コンクリートの収縮や膨張に対応する可塑性を欠いており、作業性が悪いという欠点がある。これらの無機質被覆を焼き付けることも提案されているが、この場合の効果も満足できるものではない。

## （発明の目的）

この発明は、以上の通りの事情を踏まえてなされたものであり、従来のコンクリート被覆材および浸透処理の方法の欠点を解消し、耐久性、特に耐薬品性、耐水性に優れたコンクリート製品およびコンクリート構造物を実現することのできる、新しいコンクリート被覆材とその被覆方法を提供することを目的としている。

## （発明の開示）

この発明は、上記の目的を実現するために、金属アルコキシドの加水分解物と無機質フィラーと

## 特開平2-69375(3)

の混和物からなることを特徴とするコンクリート被覆材を提供する。

また、この発明はこの被覆材によりコンクリート表面を被覆する方法をも提供するものである。

この発明の被覆材の主成分は、上記した通りの金属アルコキシドの加水分解物と無機質フィラーとからなるが、このうちの金属アルコキシドの加水分解物は、一般式M(OR)<sub>n</sub>で示すことのできる金属アルコキシド、たとえばアルコキシシラン、アルコキシジルコニウム、アルコキシチタン等のアルコキシドを加水分解させたものであり、アルコキシシランを酸触媒の存在下に加水分解したSi-O-Si結合を持つものを特に好適なものとして例示することができる。

この加水分解物は、無機質フィラーを混和して加水分解させたものとしてもよいし、あるいは無機質フィラーを混和しつつ加水分解させたものであってもよい。加水分解のための温度、時間、溶媒、触媒の使用等の条件は、対象とする金属アルコキシドの種類、使用量に応じて適宜に選択す

べよい。

加水分解物に混和する無機質フィラーとしては、パウダー、フレーク、あるいはファイバー状等の任意の形状の無機物もしくは金属を用いることができる。たとえば、ジルコン、シリカ、マイカ、アルミナ、ジルコニア、ガラスフレーク、ガラスファイバー、グラファイト、ステンレスファイバー等の耐薬品性のあるものを適宜に使用することができる。これらフィラーについては、得られる被覆の性能とコストとのバランスから最適なものを選べばよい。たとえば、安価にしようとするならばシリカを多く使用し、可視性を高め、被覆を厚くしようとすれば、マイカ、ガラスフレーク、ガラスファイバー等のフレーク状、ファイバー状のものを多く配合すればよい。

これらの無機質フィラーは、単独で使用してもよいし、複数種のものを使用してもよい。

金属アルコキシドの加水分解物とこれらの無機質フィラーとの混合比も適宜に決められる。一般的には、たとえばジルコン(比重4.7)の場合に

は、加水分解物の溶液/ジルコン(重量比)は1/1.5~1/3程度に、シリカ(比重2.7)の場合には、同様に1/0.5~1/2程度に、また、これにマイカ(粒度50~300μs)を配合する場合には、重量比で、ジルコン/マイカ=4/1~10/1、シリカ/マイカ=2/1~6/1程度にすることが好ましく、これらを目安として他種の無機質フィラーの混合比を決めればよい。

なお、マイカについては、その混合比を大きくすると被覆の硬度が低下するので、被覆材の適用目的によっては考慮しておく必要がある。ガラスファイバーやステンレスファイバー等の硬質ファイバーは、たとえば0.5~1mm程度の厚膜の被覆が必要とされる場合にクラック発生防止に有効でもある。コスト的にはシリカの重量比が大きいほど安価になるが、耐摩耗性が低下するのでこの点も考慮しておくことが必要である。

以上の被覆材の使用にあたっては、膜厚は適度なものとすればよく、被覆材の組成、被覆目的に応じて決めることができる。なお、この被覆に際

しては、被覆の終了後に、シラン系化合物によって浸透処理を行い、防水性を向上させることが好ましい。この場合のシラン系化合物としては、アルキルアルコキシシラン類が好ましいものとしてあり、この化合物を被覆層に浸透させることにより、耐薬品性、耐塩性を著しく向上させることができる。

この発明の被覆材とその利用によって、従来、加熱焼き付け処理を行わないとアルカリに弱いと考えられてきた無機質膜を耐久性、特に耐薬品性に優れたものとして有効に使用することができる。無機質フィラーの混和によって、コンクリートの収縮および膨張にも対応することのできる可換性も得られる。

次に実施例を示してさらに詳しくこの発明について説明する。

## 実施例1~7

## (A) 被覆材の作製

バインダーとしての金属アルコキシドの加水分解物をエチルシリケートSi(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>を用いて作製した。

BEST AVAILABLE COPY

特開平2-69375 (4)

すなわち、エチルシリケート1molを0.025molの硫酸を触媒としてエタノールおよび水の混合溶液中において20℃の温度で、24時間かけて加水分解した。

無機質フィラーとしては、次の表1に示す配合のものとした。このフィラーと上記加水分解物との混和物として表1に示した実施例1～6の被覆材を作製した。

#### (B) コンクリートの被覆

上記の実施例1～6の被覆材を用いて、コンクリートの表面被覆を行った。

また、この被覆を行った後に、メチルトリエトキシシランのエタノール溶液によってこの被覆層を浸透処理もした。この場合の被覆層は実施例1によるものとした(実施例7)。

さらに比較のために、コンクリートにタールエポキシ樹脂塗料(比較例1)およびアクリル樹脂塗料(比較例2)を被覆したもの、上記のメチルトリエトキシシランのみによってコンクリートの浸透処理を行ったもの(比較例3)を用意した。

#### (C) 耐薬品性の評価

コンクリート被覆物(実施例1～7、比較例1～2)およびコンクリート浸透処理物(比較例3)を、表2に示したように各種の薬品に10日間浸漬し、その外観変化を見た。

この発明の実施例の場合には、表2に示したように耐薬品性に優れていることがわかる。

アクリル樹脂塗料(比較例2)の場合はいずれの薬品に対しても耐性は充分でなく、またシラン化合物の浸透処理のみの場合(比較例3)には、酸に対する耐久性は著しく悪い。

#### (D) イオン透過量の評価

第1図に示した構成によりイオン透過量の評価を行った。

すなわち、内面に被覆処理した素焼き容器(1)に表3に示した水溶液(2)を入れ、外側容器(3)に入れた水(4)の1週間後のイオン量を測定した。

表3は、被覆しない場合との比較を示したものである。

表 1  
(重量部)

実施例	加水分解物 (溶液)	ジルコン ( $ZrSiO_4$ )	珪砂 ( $SiO_2$ )	マイカ
1	50	100	0	0
2	50	50	25	0
3	50	50	0	10
4	40	50	0	5
5	50	0	40	10
6	50	30	30	5

表 2  
耐 薬 品 性

試験例 薬 品	実 施 例							比較例		
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
10%硫酸	A	A	A	A	B	A	A	B	C	C
10%塩酸	A	A	A	A	B	A	A	B	C	C
12%硝酸	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C
5%水酸化ナトリウム	B	B	B	B	B	A	A	A	C	A
キシレン	A	A	A	A	A	A	A	C	C	A
煤 油	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2N-アンモニア水	A	A	B	B	B	A	A	B	C	B

A…変化なし  
B…3～9日に破壊  
C…1～2日に破壊

## 特開平2-69375 (5)

この発明の実施例は、イオン透過を効果的に防止していることがわかる。

## (E) 水蒸気透過量の評価

第2図に示した構成により水蒸気の透過量を評価した。

すなわち、外面に被覆処理した素焼き容器(5)内にシリカゲル(6)を入れ、上部をアクリル板(7)によって密閉し、温度20℃、湿度100%の養生室に1週間置いて、この前後のシリカゲル(6)の重量を測定した。

表4は、その結果を示したもので、この発明の実施例の場合には、この透過性は、被覆しない場合と同等の極めて良好なものであった。

表 3  
イオン透過量

試験例 透過イオン	実施例				比較例		
	1	4	6	7	1	2	3
塩素イオン	A	A	A	A	D	B	C
硫酸水溶液の 水素イオン	A	A	A	A	D	B	C
水酸化ナトリウム 溶液の ナトリウムイオン	A	A	A	A	D	B	B

A…1/100以下の透過量

B…1/10～1/100透過量

C…1/2～1/10の透過量

D…被覆していない場合と同等の透過量

表 4  
水蒸気透過量

	実施例				比較例		
	1	4	6	7	1	2	3
水蒸気 透過量	A	A	A	A	C	C	A

A…被覆していないものほとんど変わらない。80～100%の透過率

B…20～80%の透過率

C…ほとんど通気性がない。  
0～20%の透過率

## 実施例8～11

実施例1～7と同様にして被覆材を作製し、コンクリートの被覆を行った。配合割合は、表5の通りとした。

比較例1～2とともに、表5の通りの特性評価を行った。

この実施例8～11で配合したステンレスファイバーは、SUS430L、径8μm、平均長1mmのものを用いた。なお、ステンレスファイバーを用いる場合、一般的には5～100μm径、より好ましくは5～30μm径、長さ100μm～3mm、より好ましくは200μm～1mmのものを用いる。径が100μmより太くなると、コンクリート被覆面の仕上りが粗くなり、たとえばヒューム管の場合には規格強度係数が0.014以上になり、施工性も悪く好ましくない。また、3mm以上の長さになると、強度係数が高くなる傾向にある。また、湿和時の攪拌性、施工性も悪くなる。

この発明の場合には、表5に示した通り、耐ヒビ割れ性能、野外耐久性、耐摩耗性、付着強度、耐薬品性ともに良好である。

## 特開平2-69375 (6)

## ( 発明の効果 )

この発明により、耐久性、特に耐薬品性に優れた、低コストなコンクリート被覆材が提供される。また被覆されたコンクリートの被覆は可撓性にも優れている。

シラン系化合物により浸透処理することによって、耐水性、耐薬品性はさらに向上する。

## 4. 図面の簡単な説明

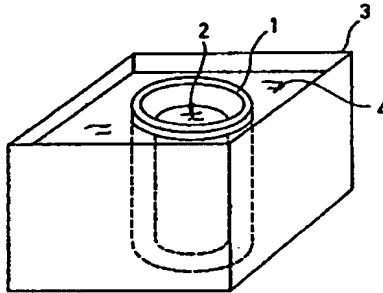
第1図および第2図は、各々、この発明の実施例において用いたイオン透過量および水蒸気透過量の評価のための設備を示した斜視図と一部切欠き斜視図である。

		表 5				比較例	
		実施例				1	2
配合(重量部)	エチルシリケート加水分解物	100	100	100	100	タールエポキシ樹脂塗料	アクリル樹脂塗料
	SiO <sub>2</sub> (75μm以下)	100	90		100		
	ZrSiO <sub>2</sub> (75μm以下)			200			
	ステンレスファイバー	10	20	20	10		
	シラン化合物浸透処理	-	-	-	アリ	-	-
特 性	耐ヒビ割れ性	○	○	○	○	○	○
	野外曝露耐久性	○	○	○	○	△	△
	耐水性	○	○	○	○	○	○
	付着強度 (kg/cd)	16	18	19	17	26	8
	耐薬品性 10日間浸漬 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10% NaOH トルエン	○ △ ○	○ △ ○	○ △ ○	○ △ ○	○ ○ ×	×

代理人 弁理士

西 澤 利 夫

第 1 図



第 2 図

